Créer un compte Se connecter

Article Discussion Lire Modifier le code Historique Rechercher

WIKIPÉDIA
L'encyclopédie libre

Navigation
Accueil
Portails thématiques
Article au hasard
Contact

Contribuer
Débuter sur Wikipédia
Aide
Communauté
Modifications récentes
Faire un don

Imprimer / exporter
Créer un livre
Télécharger comme PDF
Version imprimable

Outils
Pages liées
Suivi des pages liées
Importer un fichier
Pages spéciales
Adresse de cette version
Information sur la page
Élément sur Wikidata
Citer cette page

Autres langues
Afrikaans
العربية
Azərbaycanca
Boarisch
Беларуская
Беларуская (тарашкевіца)
Български
বাংলা
Bosanski
Català
کوردی
Čeština
Dansk
Deutsch
Ελληνικά
English
Esperanto
Español
Eesti
Euskara
فارسی
Suomi
Galego
ગુજરાતી
עברית
हिन्दी
Hrvatski
Magyar
Հայերեն
Bahasa Indonesia
Italiano

Domain Name System

Pour les articles homonymes, voir DNS (homonymie).

Le **Domain Name System** (ou **DNS**, système de noms de domaine) est un service permettant de traduire un nom de domaine en informations de plusieurs types qui y sont associées, notamment en adresses IP de la machine portant ce nom. À la demande de la DARPA, Jon Postel et Paul Mockapetris ont conçu le « *Domain Name System* » en 1983 et en écrivirent la première réalisation.

Domain Name System	
Fonction	Traduction de nom de domaine en adresse IP
Sigle	DNS
Port	53
RFC	1983: RFC 882 - RFC 883 1987: RFC 1034 - RFC 1035 1994: RFC 1591 2011: RFC 6195 2013: RFC 6895

modifier

Pile de protocoles

7. Application
6. Présentation
5. Session
4. Transport
3. Réseau
2. Liaison
1. Physique

Modèle Internet
Modèle OSI

modifier

Sommaire

1 Rôle du DNS
2 Histoire
3 Un système hiérarchique et distribué
3.1 Hiérarchie du DNS
3.2 Résolution du nom par un hôte
3.3 Résolution inverse
3.3.1 Résolution inverse CIDR
4 Serveurs DNS racine
5 *Fully Qualified Domain Name*
6 Nom de domaine internationalisé
7 Les techniques du DNS *Round-Robin* pour la distribution de la charge
8 Principaux enregistrements DNS
8.1 NS record
8.2 PTR record
8.3 MX record
8.4 CNAME record
8.5 NAPTR record
8.6 SOA record
9 Time to live
10 Glue records
11 Mise à jour dynamique
12 Considérations opérationnelles
12.1 Mise à jour du DNS
12.2 Cohérence du DNS
12.3 Robustesse du DNS
13 Sécurité du DNS
13.1 Interception des paquets
13.2 Fabrication d'une réponse
13.3 Corruption des données
13.4 Empoisonnement du cache DNS
13.5 Déni de service
13.6 DNSSEC
13.7 Exemple d'attaques majeures contre des serveurs DNS
14 Détails du protocole
15 Exemples de consultation DNS
16 Notes et références
17 Voir aussi
17.1 Articles connexes
17.2 Liens externes

Rôle du DNS [modifier le code]

Les ordinateurs connectés à un réseau IP, comme Internet, possèdent une adresse IP. Ces adresses sont numériques afin d'être plus facilement traitées par une machine. En IPv4, elles sont représentées sous la forme *xxx.xxx.xxx.xxx*, où xxx est un nombre variant entre 0 et 255 (en système décimal). En IPv6, les IP sont de la forme xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx, où x représente un nombre en base hexadécimale. Pour faciliter l'accès aux systèmes qui disposent de ces adresses, un mécanisme a été mis en place pour permettre d'associer un nom à une adresse IP, plus simple à retenir, appelé *nom de domaine*. *Résoudre* un nom de domaine consiste à trouver l'adresse IP qui lui est associée.

Italiano
日本語
Қазақша
한국어
Limburgs
Lietuvių
Latgaļu
Latviešu
Олык марий
Македонски
മലയാളം
Bahasa Melayu
Nederlands
Norsk nynorsk
Norsk bokmål
Occitan
Polski
Português
Română
Русский
Саха тыла
Scots
Srpskohrvatski / српскохрватски
Simple English
Slovenčina
Slovenščina
Shqip
Српски / srpski
Svenska
தமிழ்
తెలుగు
ไทย
Tagalog
Türkçe
Українська
اردو
Tiếng Việt
ייִדיש
Yorùbá
中文
Modifier les liens

Les noms de domaines peuvent être également associés à d'autres informations que des adresses IP.

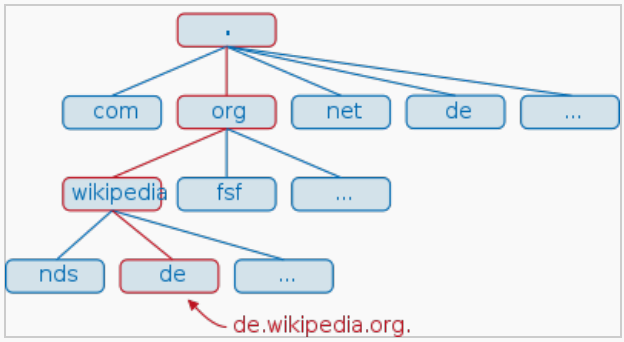
Histoire [modifier le code]

Article détaillé : hosts.

Avant le DNS, la résolution d'un nom sur Internet devait se faire grâce à un fichier texte appelé *HOSTS.TXT* (RFC 608) maintenu par le NIC du Stanford Research Institute (SRI) et recopié sur chaque ordinateur par transfert de fichier. En 1982, ce système centralisé montre ses limites et plusieurs propositions de remplacement voient le jour, parmi lesquelles le système distribué *Grapevine* de Xerox et IEN 116[1]. Le premier est jugé trop compliqué tandis que le second est insuffisant[2]. La tâche de développer un autre système revient à Paul Mockapetris qui publie le design du système dans les RFC 882 et RFC 883 en 1983. La norme correspondante est publiée dans les RFC 1034 et RFC 1035 en 1987. En 1987, le fichier HOSTS.TXT contenait 5 500 entrées, tandis que 20 000 hôtes étaient définis dans le DNS.

Un système hiérarchique et distribué [modifier le code]

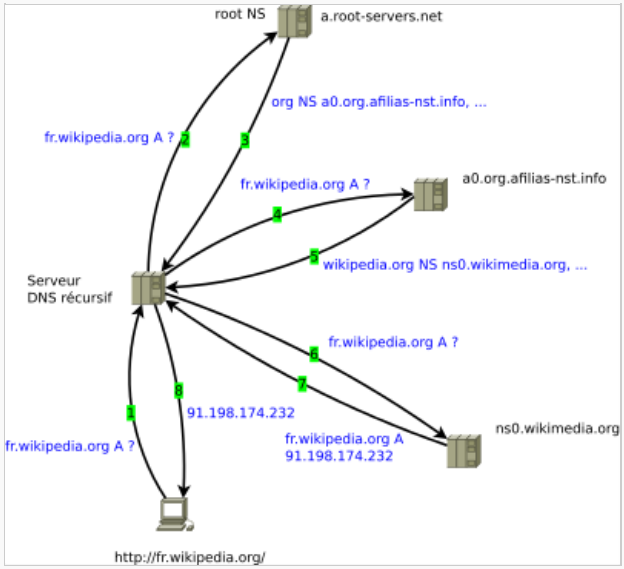
Hiérarchie du DNS [modifier le code]



Hiérarchie du DNS.

Le système des noms de domaines consiste en une hiérarchie dont le sommet est appelé la *racine*. On représente cette dernière par un point. Dans un domaine, on peut créer un ou plusieurs sous-domaines ainsi qu'une *délégation* pour ceux-ci, c'est-à-dire une indication que les informations relatives à ce sous-domaine sont enregistrées sur un autre serveur. Ces sous-domaines peuvent à leur tour déléguer des sous-domaines vers d'autres serveurs.

Tous les sous-domaines ne sont pas nécessairement délégués. Les délégations créent des *zones*, c'est-à-dire des ensembles de domaines et leurs sous-domaines non délégués qui sont configurés sur un serveur déterminé. Les zones sont souvent confondues avec les domaines.



Résolution itérative d'un nom dans le DNS par un serveur DNS (étapes 2 à 7) et réponse (étape 8) suite à l'interrogation récursive (étape 1) effectuée par un client (resolver) DNS. (remarque: Le serveur DNS récursif est dit récursif car il accepte ce type de requêtes mais il effectue des requêtes itératives)

Les domaines se trouvant immédiatement sous la racine sont appelés domaine de premier niveau (TLD : Top Level Domain). Les noms de domaines ne correspondant pas à une extension de pays sont appelés des domaines génériques (gTLD), par exemple .org ou .com. S'ils correspondent à des codes de pays (fr, be, ch…), on les appelle ccTLD (country code TLD).

On représente un nom de domaine en indiquant les domaines successifs séparés par un point, les noms de domaines supérieurs se trouvant à droite. Par exemple, le domaine *org.* est un TLD, sous-domaine de la racine. Le domaine *wikipedia.org.* est un sous-domaine de *.org.* Cette délégation est accomplie en indiquant la liste des serveurs DNS associée au sous-domaine dans le domaine de niveau supérieur.

Les noms de domaines sont donc résolus en parcourant la hiérarchie depuis le sommet et en suivant les délégations successives, c'est-à-dire en parcourant le nom de domaine de droite à gauche.

Pour qu'il fonctionne normalement, un nom de domaine doit avoir fait l'objet d'une délégation correcte dans le domaine de niveau supérieur.

Résolution du nom par un hôte [modifier le code]

Les hôtes n'ont qu'une connaissance limitée du système des noms de domaine. Quand ils doivent résoudre un nom, ils s'adressent à un ou plusieurs serveurs de noms dits *récursifs*, c'est-à-dire qu'ils vont parcourir la hiérarchie DNS et faire suivre la requête à un ou plusieurs autres serveurs de noms pour fournir une réponse. Les adresses IP de ces serveurs récursifs sont souvent obtenues via DHCP ou encore configurés *en dur* sur la machine hôte. Les

fournisseurs d'accès à Internet mettent à disposition de leurs clients ces serveurs récursifs. Il existe également des serveurs récursifs ouverts comme ceux de Google Public DNS ou OpenDNS.

Quand un serveur DNS récursif doit trouver l'adresse IP de *fr.wikipedia.org*, un processus itératif démarre pour consulter la hiérarchie DNS. Ce serveur demande aux serveurs DNS appelés *serveurs racine* quels serveurs peuvent lui répondre pour la zone *org*. Parmi ceux-ci, le serveur va en choisir un pour savoir quels serveurs sont capables de lui répondre pour la zone *wikipedia.org*. C'est un de ces derniers qui pourra lui donner l'adresse IP de *fr.wikipedia.org*. S'il se trouve qu'un serveur ne répond pas, un autre serveur de la liste sera consulté.

Pour optimiser les requêtes ultérieures, les serveurs DNS récursifs font aussi office de *DNS cache* : ils gardent en mémoire (*cache*) la réponse d'une résolution de nom afin de ne pas effectuer ce processus à nouveau ultérieurement. Cette information est conservée pendant une période nommée *Time to live* et associée à chaque nom de domaine.

Un nom de domaine peut utiliser plusieurs serveurs DNS. Généralement, les noms de domaines en utilisent au moins deux : un primaire et un secondaire. Il peut y avoir plusieurs serveurs secondaires.

L'ensemble des serveurs primaires et secondaires font autorité pour un domaine, c'est-à-dire que la réponse ne fait pas appel à un autre serveur ou à un cache. Les serveurs récursifs fournissent des réponses qui ne sont pas nécessairement à jour, à cause du cache mis en place. On parle alors de réponse ne faisant pas autorité (*non-authoritative answer*).

Cette architecture garantit au réseau Internet une certaine continuité dans la résolution des noms. Quand un serveur DNS tombe en panne, le bon fonctionnement de la résolution de nom n'est pas remis en cause dans la mesure où des serveurs secondaires sont disponibles.

Résolution inverse [modifier le code]

Pour trouver le nom de domaine associé à une adresse IP, on utilise un principe semblable. Dans un nom de domaine, la partie la plus générale est à droite : org dans fr.wikipedia.org, le mécanisme de résolution parcourt donc le nom de domaine de droite à gauche. Dans une adresse IP V4, c'est le contraire : 213 est la partie la plus générale de 213.228.0.42. Pour conserver une logique cohérente, on inverse l'ordre des quatre termes de l'adresse et on la concatène au pseudo domaine *in-addr.arpa*. Ainsi, par exemple, pour trouver le nom de domaine de l'adresse IP 91.198.174.2, on résout 2.174.198.91.in-addr.arpa.

La déclaration inverse est importante sur les adresses IP publiques Internet puisque l'absence d'une résolution inverse est considérée comme une erreur opérationnelle (RFC 1912) qui peut entrainer le refus d'accès à un service. Par exemple, un serveur de messagerie électronique se présentant en envoi avec une adresse IP n'ayant pas de résolution inverse (PTR) a de grandes chances de se voir refuser, par l'hôte distant, la transmission du courrier (message de refus de type : *IP lookup failed*).

De plus, cette résolution inverse est importante dans le cadre de la réalisation de diagnostics réseaux car c'est elle qui permet de rendre les résultats de la commande traceroute humainement exploitable. Les dénominations des noms d'hôtes inverses sont souvent des composites de sous-domaines de localisation (ville, région, pays) et de domaines explicites indiquant le fournisseur d'accès Internet traversé comme francetelecom.net (XXXX.nctou202.Toulouse.francetelecom.net) et opentransit.net (XXXX.Aubervilliers.opentransit.net) pour France Télécom, ou encore proxad.net (XXXX.intf.routers.proxad.net) pour Free.

Une adresse IP peut être associée à plusieurs différents noms de domaine via l'enregistrement de plusieurs entrées PTR dans le sous-domaine *.arpa* dédié à cette adresse (in-addr.arpa. pour IPv4 et ip6.arpa. pour IPv6). L'utilisation d'enregistrements PTR multiples pour une même adresse IP est éventuellement présente dans le cadre de l'hébergement virtuel de multiples domaines web derrière la même adresse IP mais n'est pas recommandée dans la mesure où le nombre des champs PTR à renvoyer peut faire dépasser à la réponse la taille des paquets UDP de réponse et entraîner l'utilisation du protocole TCP (plus coûteux en ressources) pour envoyer la réponse à la requête DNS[3].

Résolution inverse CIDR [modifier le code]

Les délégations des zones inverses se font sur une frontière d'octet, ce qui fonctionne quand les blocs d'adresses sont distribués de façon classful mais pose des problèmes quand les blocs assignés sont de taille quelconque.

Par exemple, si deux clients A et B disposent chacun des blocs 192.168.0.0/25 et 192.168.0.128/25, il n'est pas possible de déléguer 0.168.192.in-addr.arpa. au premier pour qu'il puisse définir les PTR correspondant à ses hôtes, car cela empêcherait le second de faire de même.

La RFC 2317 a défini une approche pour traiter ce problème, elle consiste à faire usage de domaines intermédiaires et de CNAME.

```
$ORIGIN 0.168.192.in-addr.arpa.
0/25     NS ns.clientA.fr.
128/25   NS ns.clientB.fr.
```

```
0           CNAME 0.0/25.0.168.192.in-addr.arpa.
1           CNAME 1.0/25.0.168.192.in-addr.arpa.
...
127         CNAME 127.0/25.0.168.192.in-addr.arpa.
128         CNAME 128.128/25.0.168.192.in-addr.arpa.
...
255         CNAME 255.128/25.0.168.192.in-addr.arpa.
```

Le client A définit la zone 0/25.0.168.192.in-addr.arpa. :

```
$ORIGIN 0/25.0.168.192.in-addr.arpa.
1           PTR   hote1.clientA.fr.
...
127         PTR   hote127.clientA.fr.
```

Le client B fait de même pour 128/25.0.168.192.in-addr.arpa. et les adresses 128 à 255.

La résolution inverse de 192.168.0.1 aboutira aux requêtes suivantes :

```
1.0.168.192.in-addr.arpa.      CNAME   1.0/25.0.168.192.in-addr.arpa.
1.0/25.0.168.192.in-addr.arpa. PTR     hote.clientA.fr.
```

Ce qui assure le fonctionnement de la résolution inverse, moyennant un niveau d'indirection supplémentaire.

Serveurs DNS racine [modifier le code]

Article détaillé : Serveur racine du DNS.

Les serveurs racine sont gérés par douze organisations différentes : deux sont européennes, une japonaise et les neuf autres sont américaines. Sept de ces serveurs sont en réalité distribués dans le monde grâce à la technique anycast et neuf disposent d'une adresse IPv6[4]. Grâce à anycast, plus de 200 serveurs répartis dans 50 pays du monde assurent ce service[5]. Il existe 13 autorités de nom appelées de a à m.root-servers.net[6]. Le serveur *k* reçoit par exemple de l'ordre de 20 000 requêtes par seconde[7].

Le DNS ne fournit pas de mécanisme pour découvrir la liste des serveurs racine, chacun des serveurs doit donc connaître cette liste au démarrage grâce à un encodage explicite. Cette liste est ensuite mise à jour en consultant l'un des serveurs indiqués. La mise à jour de cette liste est peu fréquente de façon à ce que les serveurs anciens continuent à fonctionner.

Fully Qualified Domain Name [modifier le code]

Article détaillé : Fully qualified domain name.

On entend par Fully qualified domain name (FQDN), ou *Nom de domaine pleinement qualifié* un nom de domaine écrit de façon absolue, y compris tous les domaines jusqu'au domaine de premier niveau (TLD), il est ponctué par un point final, par exemple fr.wikipedia.org. .

La norme prévoit qu'un élément d'un nom de domaine (appelé *label*) ne peut dépasser 63 caractères, un FQDN ne pouvant dépasser 253 caractères.

Nom de domaine internationalisé [modifier le code]

Article détaillé : Nom de domaine internationalisé.

Dans leur définition initiale, les noms de domaines sont constitués des caractères de A à Z (sans casse : les lettres capitales ne sont pas différenciées), de chiffres et du trait d'union.

La RFC 3490 définit un format appelé Punycode qui permet l'encodage d'un jeu de caractère plus étendu.

Les techniques du DNS *Round-Robin* pour la distribution de la charge

[modifier le code]

Article détaillé : DNS round-robin.

Lorsqu'un service génère un trafic important, celui-ci peut faire appel à la technique du *DNS Round-Robin* (en français tourniquet DNS), une des techniques de répartition de charge qui consiste à associer plusieurs adresses IP à un FQDN. Les différentes versions de Wikipedia, comme *fr.wikipedia.org* par exemple, sont associées à plusieurs adresses IP : 207.142.131.235, 207.142.131.236, 207.142.131.245, 207.142.131.246, 207.142.131.247 et 207.142.131.248. L'ordre dans lequel ces adresses sont renvoyées sera modifié d'une requête à la suivante. Une rotation circulaire entre ces différentes adresses permet ainsi de répartir la charge générée par ce trafic important entre les différentes machines ayant ces adresses IP. Il faut cependant nuancer cette répartition car elle n'a lieu qu'à

la résolution du nom d'hôte et reste par la suite en cache sur les différents *resolvers* (client DNS).

Principaux enregistrements DNS [modifier le code]

Article détaillé : Liste des enregistrements DNS.

Le type d'enregistrement de ressource (RR pour Resource Record) est codé sur 16 bits[8], l'IANA conserve le registre des codes assignés[9]. Les principaux enregistrements définis sont les suivants :

- **A record** ou **address record** qui fait correspondre un nom d'hôte à une adresse IPv4 de 32 bits distribués sur quatre octets ex: 123.234.1.2 ;
- **AAAA record** ou **IPv6 address record** qui fait correspondre un nom d'hôte à une adresse IPv6 de 128 bits distribués sur seize octets ;
- **CNAME record** ou **canonical name record** qui permet de faire d'un domaine un alias vers un autre. Cet alias hérite de tous les sous-domaines de l'original ;
- **MX record** ou **mail exchange record** qui définit les serveurs de courriel pour ce domaine ;
- **PTR record** ou **pointer record** qui associe une adresse IP à un enregistrement de nom de domaine, aussi dit « *reverse* » puisqu'il fait exactement le contraire du A record ;
- **NS record** ou **name server record** qui définit les serveurs DNS de ce domaine ;
- **SOA record** ou **Start Of Authority record** qui donne les informations générales de la zone : serveur principal, courriel de contact, différentes durées dont celle d'expiration, numéro de série de la zone ;
- **SRV record** qui généralise la notion de **MX record**, mais qui propose aussi des fonctionnalités avancées comme le taux de répartition de charge pour un service donné, standardisé dans la RFC 2782 ;
- **NAPTR record** ou **Name Authority Pointer record** qui donne accès à des règles de réécriture de l'information, permettant des correspondances assez lâches entre un nom de domaine et une ressource. Il est spécifié dans la RFC 3403 ;
- **TXT record** permet à un administrateur d'insérer un texte quelconque dans un enregistrement DNS (par exemple, cet enregistrement est utilisé pour implémenter la spécification *Sender Policy Framework*) ;
- d'autres types d'enregistrements sont utilisés occasionnellement, ils servent simplement à donner des informations (par exemple, un enregistrement de type **LOC** indique l'emplacement physique d'un hôte, c'est-à-dire sa latitude et sa longitude). Cet enregistrement aurait un intérêt majeur mais n'est malheureusement que très rarement utilisé sur le monde Internet.

NS record [modifier le code]

Le record NS crée une délégation d'un sous-domaine vers une liste de serveurs.

Dans la zone *org*, les enregistrements NS suivants créent le sous-domaine *wikipedia* et délèguent celui-ci vers les serveurs indiqués.

L'ordre des serveurs est quelconque. Tous les serveurs indiqués doivent faire autorité pour le domaine.

```
wikipedia       NS      ns1.wikimedia.org.
wikipedia       NS      ns2.wikimedia.org.
wikipedia       NS      ns0.wikimedia.org.
```

PTR record [modifier le code]

À l'inverse d'une entrée de type A ou AAAA, une entrée PTR indique à quel nom d'hôte correspond une adresse IPv4 ou IPv6. Si elle est spécifiée, elle doit contenir l'enregistrement inverse d'une entrée DNS A ou AAAA.

Par exemple (pour une adresseIPv4) cet enregistrement PTR est :

```
232.174.198.91.in-addr.arpa.    IN      PTR     text.esams.wikimedia.org.
```

correspond à cette entrée A :

```
text.esams.wikimedia.org.       IN      A       91.198.174.232
```

Dans le cas d'une adresse IPv6, les entrées de type PTR sont enregistrées dans la zone ip6.arpa. (pendant de la zone in-addr.arpa. des adresses IPv4).

La règle permettant de retrouver l'entrée correspondant à une adresse IPv6 est similaire à celle pour les adresses IPv4 (renversement de l'adresse et recherche dans un sous-domaine dédié de la zone arpa.), mais diffère au niveau du nombre de bits de l'adresse utilisés pour rédiger le nom du domaine où rechercher le champ PTR : là où pour IPv4 le découpage de l'adresse se fait par octet, pour IPv6 c'est un découpage par quartet qui est utilisé.

Par exemple à l'adresse IPv6 :

```
2001:610:240:22::c100:68b
```

correspond le nom de domaine :

```
b.8.6.0.0.0.1.c.0.0.0.0.0.0.0.0.2.2.0.0.0.4.2.0.0.1.6.0.1.0.0.2.ip6.arpa. PTR www.ipv6.ri
```

MX record [modifier le code]

Une entrée DNS MX indique les serveurs SMTP à contacter pour envoyer un courriel à un utilisateur d'un domaine donné. Par exemple :

```
wikimedia.org.              IN      MX      10 mchenry.wikimedia.org.
wikimedia.org.              IN      MX      50 lists.wikimedia.org.
```

On voit que les courriels envoyés à une adresse en @wikimedia.org sont en fait envoyés au serveur mchenry.wikimedia.org. ou lists.wikimedia.org. Le nombre précédant le serveur représente la priorité. Le serveur avec la priorité numérique la plus petite est employé en priorité. Ici, c'est donc mchenry.wikimedia.org. qui doit être utilisé en premier, avec une valeur de 10.

Les serveurs indiqués doivent avoir été configurés pour accepter de relayer les courriers pour le nom de domaine indiqué. Une erreur courante consiste à indiquer des serveurs quelconques comme serveurs secondaires, ce qui aboutit au rejet des courriers quand le serveur primaire devient inaccessible. Il n'est pas indispensable de disposer de serveurs secondaires, les serveurs émetteurs conservant les messages pendant un temps déterminé (typiquement, plusieurs jours) jusqu'à ce que le serveur primaire soit à nouveau disponible.

Les entrées MX sont généralisées par les entrées SRV qui permettent de faire la même chose mais pour tous les services, pas seulement SMTP (le courriel). L'avantage des entrées SRV par rapport aux entrées MX est aussi qu'elles permettent de choisir un port arbitraire pour chaque service ainsi que de faire de la répartition de charge plus efficacement. L'inconvénient c'est qu'il existe encore peu de programmes clients qui gèrent les entrées SRV. Cependant, depuis 2009, avec l'augmentation de l'utilisation du protocole SIP sur les services de VoIP, les enregistrements SRV deviennent plus fréquents dans les zones DNS.

CNAME record [modifier le code]

L'enregistrement CNAME permet de créer un *alias*.

Par exemple :

```
fr.wikipedia.org.           IN      CNAME   text.wikimedia.org.
text.wikimedia.org.         IN      CNAME   text.esams.wikimedia.org.
text.esams.wikimedia.org.   IN      A       91.198.174.232
```

Celui-ci exclut tout autre enregistrement (RFC 1034 section 3.6.2, RFC 1912 section 2.4), c'est-à-dire qu'on ne peut avoir à la fois un CNAME et un A record pour le même nom de domaine.

Par exemple, ceci est interdit :

```
fr.wikipedia.org.           IN      CNAME   text.wikimedia.org.
fr.wikipedia.org.           IN      A       91.198.174.232
```

Par ailleurs, pour des raisons de performance, et pour éviter les boucles infinies du type

```
fr.wikipedia.org.           IN      CNAME   text.wikimedia.org.
text.wikipedia.org.         IN      CNAME   fr.wikimedia.org.
```

les spécifications (RFC 1034 section 3.6.2, RFC 1912 section 2.4) recommandent de ne pas faire pointer un CNAME sur un autre CNAME ni sur un DNAME (alias pour un nom et tous ses sous-noms).

Ainsi, le premier exemple serait préférablement enregistré de la façon suivante :

```
fr.wikipedia.org.           IN      CNAME   text.esams.wikimedia.org.
text.wikimedia.org.         IN      CNAME   text.esams.wikimedia.org.
text.esams.wikimedia.org.   IN      A       91.198.174.232
```

NAPTR record [modifier le code]

Peu répandus à l'heure actuelle (ils sont surtout utilisés par ENUM), ils décrivent une réécriture d'une *clé* (un nom de domaine) en URI. Par exemple, dans ENUM, des enregistrements NAPTR peuvent être utilisés pour trouver l'adresse de courrier électronique d'une personne, connaissant son numéro de téléphone (qui sert de clé à ENUM).

Ses paramètres sont dans l'ordre :

1. **Order** : indique dans quel ordre évaluer les enregistrements NAPTR ; tant qu'il reste des enregistrements d'une certaine valeur de **order** à examiner, les enregistrements des valeurs suivantes de **order** n'entrent pas en considération ;
2. **Preference** : donne une indication de priorité relative entre plusieurs enregistrements NAPTR qui ont la même valeur de **order** ;
3. **Flags** : indique par exemple si l'enregistrement décrit une réécriture transitoire (dont le résultat est un nom de domaine pointant sur un autre enregistrement NAPTR) ou une réécriture finale ; la sémantique précise du paramètre **flags** dépend de l'application DDDS ('Dynamic Delegation Discovery System', RFC 3401) employée (ENUM en est une parmi d'autres) ;
4. **Services** : décrit le service de réécriture ; par exemple dans ENUM, la valeur de **services** spécifie le type de l'URI résultante ; la sémantique précise de ce paramètre dépend également de l'application DDDS employée ;
5. **Regexp** : l'opération de réécriture elle-même, formalisée en une expression rationnelle ; cette expression rationnelle est à appliquer à la clé ; ne peut être fourni en même temps que **replacement** ;
6. **Replacement** : nom de domaine pointant sur un autre enregistrement NAPTR, permettant par exemple une réécriture transitoire par délégation ; ne peut être fourni en même temps que **regexp**.

L'enregistrement NAPTR est défini par la RFC 3403 .

SOA record [modifier le code]

Cet enregistrement permet d'indiquer le serveur de nom maître (primaire), l'adresse e-mail d'un contact technique (avec @ remplacé par un point) et des paramètres d'expiration.

Il désigne l'autorité (start of authority) ou le responsable de la zone dans la hiérarchie DNS.

Ces paramètres sont dans l'ordre :

```
wikipedia.org.          IN      SOA     ns0.wikimedia.org. hostmaster.wikimedia.org. 20100
```

1. **Serial** : indique un numéro de version pour la zone (32 bits non signé). Ce nombre doit être incrémenté à chaque modification du fichier zone ; on utilise par convention une date au format « yyyymmddnn » (« yyyy » pour l'année sur 4 chiffres, « mm » pour le mois sur 2 chiffres, « dd » pour le jour sur 2 chiffres, « nn » pour un compteur de révision si le numéro de série est modifié plusieurs fois dans un même jour. Cette convention évite tout débordement du 32 bits non signé jusqu'en l'an 4294) ;
2. **Refresh** : l'écart en secondes entre les demandes successives de mise à jour réalisées depuis le serveur secondaire ou les serveurs esclaves ;
3. **Retry** : le délai en secondes que doivent attendre le serveur secondaire ou les serveurs esclaves lorsque leur précédente requête a échoué ;
4. **Expire** : le délai en secondes au terme duquel la zone est considérée comme invalide si le secondaire ou les esclaves ne peuvent joindre le serveur primaire ;
5. **Minimum** ou **negative TTL** : utilisé pour spécifier, en secondes, la durée de vie pendant laquelle sont conservées en cache les réponses qui correspondent à des demandes d'enregistrements inexistants.

Les versions récentes de BIND (*named*) acceptent les suffixes M, H, D ou W pour indiquer un intervalle de temps en minutes, heures, jours ou semaines respectivement.

Time to live [modifier le code]

Chaque record est associé à un *Time to live* (TTL) qui détermine combien de temps il peut être conservé dans un serveur *cache*. Ce temps est typiquement d'un jour (86400 s) mais peut être plus élevé pour des informations qui changent rarement, comme des records NS. Il est également possible d'indiquer que des informations ne doivent pas être mises en cache en spécifiant un TTL de zéro.

Certaines applications, comme des navigateurs web disposent également d'un cache DNS, mais qui ne respecte pas nécessairement le TTL du DNS. Ce cache applicatif est généralement de l'ordre de la minute, mais Internet Explorer par exemple conserve les informations jusqu'à 30 minutes[10], indépendamment du TTL configuré.

Glue records [modifier le code]

Quand un domaine est délégué à un serveur de noms qui appartient à ce sous-domaine, il est nécessaire de fournir également l'adresse IP de ce serveur pour éviter les références circulaires. Ceci déroge au principe général selon lequel l'information d'un domaine n'est pas dupliquée ailleurs dans le DNS.

Par exemple, dans la réponse suivante au sujet des NS pour le domaine wikimedia.org :

```
wikimedia.org.                  IN      NS      ns2.wikimedia.org.
wikimedia.org.                  IN      NS      ns1.wikimedia.org.
wikimedia.org.                  IN      NS      ns0.wikimedia.org.
```

Il est nécessaire de fournir également les adresses IP des serveurs indiqués dans la réponse, car ils font partie du domaine en question :

```
ns0.wikimedia.org.          IN      A       208.80.152.130
ns1.wikimedia.org.          IN      A       208.80.152.142
ns2.wikimedia.org.          IN      A       91.198.174.4
```

Mise à jour dynamique [modifier le code]

Une extension du DNS nommée DNS dynamique (en) (DDNS) permet à un client de mettre à jour une zone avec des informations qui le concernent (RFC 2136). Ceci est utile quand des clients obtiennent une adresse IP par DHCP et qu'ils souhaitent que le DNS reflète le nom réel de la machine.

Considérations opérationnelles [modifier le code]

Mise à jour du DNS [modifier le code]

Les mises à jour se font sur le serveur primaire du domaine, les serveurs secondaires recopiant les informations du serveur primaire dans un mécanisme appelé transfert de zone. Pour déterminer si un transfert de zone doit avoir lieu, le serveur secondaire consulte le numéro de version de la zone et le compare à la version qu'il possède. Le serveur primaire détermine à quelle fréquence le numéro de version est consulté. Quand un changement est effectué, les serveurs envoient des messages de notification aux serveurs secondaires pour accélérer le processus.

Il se peut que des informations qui ne sont plus à jour soient cependant conservées dans des serveurs cache. Il faut alors attendre l'expiration de leur *Time to live* pour que ces informations cachées disparaissent et donc que la mise à jour soit pleinement effective. On peut minimiser le temps nécessaire en diminuant le TTL associé aux noms de domaines qui vont être modifiées préalablement à une opération de changement.

Cohérence du DNS [modifier le code]

Quand la liste des serveurs de noms change, ou quand une adresse IP qui fait l'objet d'un 'Glue_record' est modifiée, le gestionnaire du domaine de niveau supérieur doit effectuer la mise à jour correspondante.

Robustesse du DNS [modifier le code]

Pour éviter les points individuels de défaillance, on évite de partager l'infrastructure entre les serveurs qui font autorité. Un serveur secondaire sera de préférence délocalisé et routé différemment que le serveur primaire.

Bien que cela soit techniquement possible, on évite de mêler sur un même serveur le rôle de DNS récursif et celui de serveur qui fait autorité.

De même, un hôte sera configuré avec plusieurs serveurs récursifs, de sorte que si le premier ne répond pas à la requête, le suivant sera employé. En général, les serveurs récursifs fournis par les FAI refusent les requêtes émanant d'adresses IP appartenant à d'autres FAI.

Il existe des services de DNS récursifs ouverts, c'est-à-dire qu'ils acceptent les requêtes de tous les clients. Il est donc possible à un utilisateur de configurer ceux-ci en lieu et place de ceux fournis par le FAI. Ceci pose cependant les problèmes suivants :

- il n'y a pas de garantie que les réponses fournies seront les mêmes qu'avec des serveurs récursifs habituels. Un tel service pourrait en effet faire référence à une autre hiérarchie depuis la racine, disposer de TLD additionnels non standard, restreindre l'accès à certains domaines, voire altérer certains records avant leur transmission au client.
- il n'y a pas de garantie de confidentialité, c'est-à-dire que ce service pourrait déterminer à quels domaines un utilisateur a accès en conservant des traces des requêtes DNS.

Sécurité du DNS [modifier le code]

Le protocole DNS a été conçu avec un souci minimum de la sécurité. Plusieurs failles de sécurité du protocole DNS ont été identifiées depuis. Les principales failles du DNS ont été décrites dans le RFC 3833 publié en août 2004.

Interception des paquets [modifier le code]

Une des failles mises en avant est la possibilité d'intercepter les paquets transmis. Les serveurs DNS communiquent au moyen de paquets uniques et non signés. Ces deux spécificités rendent l'interception très aisée. L'interception peut se concrétiser de différentes manières, notamment via une attaque de type « man in the middle », de l'écoute des données transférées et de l'envoi de réponse falsifiée (voir paragraphe ci-dessous).

Fabrication d'une réponse [modifier le code]

Les paquets des serveurs DNS étant faiblement sécurisés, authentifiés par un numéro de requête, il est possible de fabriquer de faux paquets. Par exemple, un utilisateur qui souhaite accéder au site http://mabanque.example.com fait une demande au site DNS. Il suffit, à ce moment, qu'un pirate informatique réponde à la requête de l'utilisateur avant le serveur DNS pour que l'utilisateur se retrouve sur un site d'hameçonnage.

Corruption des données [modifier le code]

La trahison par un serveur, ou corruption de données, est, techniquement, identique à une interception des paquets. La seule différence venant du fait que l'utilisateur envoie volontairement sa requête au serveur. Cette situation peut arriver lorsque, par exemple, l'opérateur du serveur DNS souhaite mettre en avant un partenaire commercial.

Empoisonnement du cache DNS [modifier le code]

Article détaillé : empoisonnement du cache DNS.

L'empoisonnement du cache DNS ou pollution de cache DNS (DNS cache poisoning ou DNS cache pollution en français) est une technique permettant de leurrer les serveurs DNS afin de leur faire croire qu'ils reçoivent une requête valide tandis qu'elle est frauduleuse[11].

Déni de service [modifier le code]

Article détaillé : Déni de service.

Une attaque par déni de service (ou attaque par saturation ; en anglais, Denial of Service attack ou DoS attack) est une attaque sur un serveur informatique qui résulte en l'incapacité pour le serveur de répondre aux requêtes de ses clients.

DNSSEC [modifier le code]

Article détaillé : DNSSEC.

Pour contrer ces vulnérabilités, le protocole DNSSEC a été développé.

Exemple d'attaques majeures contre des serveurs DNS [modifier le code]

En juillet 2008, quelques jours après la publication du rapport de la United States Computer Emergency Readiness Team concernant la faille de sécurité des serveurs DNS permettant d'empoisonner leur cache, plusieurs serveurs DNS majeurs ont subi des attaques. Une des plus importantes fut celle menée contre les serveurs de AT&T. L'attaque empoisonnant le cache des serveurs DNS de AT&T a permis au pirate informatique de rediriger toutes les requêtes à Google vers un site d'hameçonnage[12].

Détails du protocole [modifier le code]

DNS utilise en général UDP et le port 53. La taille maximale des paquets utilisée est de 512 octets. Si une réponse dépasse cette taille, la norme prévoit que la requête doit être renvoyée sur le port TCP 53. Ce cas est cependant rare et évité, et les firewalls bloquent souvent le port TCP 53. Les transferts de zone s'effectuent par TCP sur le même numéro de port. Pour des raisons de sécurité, les serveurs restreignent généralement la possibilité de transférer des zones.

L'extension EDNS0 (RFC 2671) permet d'utiliser une taille de paquets plus élevée, sa prise en charge est recommandée pour IPv6 comme pour DNSSEC.

La norme prévoit qu'il existe une *classe* associée aux requêtes. Les classes IN (Internet), CH (Chaos) et HS (Hesiod (en)) sont définies, seule la classe IN étant réellement utilisée en pratique. La classe *chaos* est utilisée par BIND pour révéler le numéro de version[13].

Exemples de consultation DNS [modifier le code]

Pour vérifier l'association entre un nom et une adresse IP, plusieurs commandes sont disponibles suivant les systèmes d'exploitation utilisés.

Par exemple sur Windows la commande nslookup est disponible via l'invite de commande :

```
C:\>nslookup www.google.fr
Serveur :  Livebox-6370
Address:  192.168.1.1

Réponse ne faisant pas autorité :
Nom :    www.l.google.com
Addresses:
         209.85.229.104
         209.85.229.106
         209.85.229.103
         209.85.229.147
```

```
          209.85.229.105
          209.85.229.99
Aliases:  www.google.fr
          www.google.com
```

ou encore dig sur les systèmes compatibles avec UNIX :

```
dig www.google.com aaaa

; <<>> DiG 9.7.0-P1 <<>> www.google.com aaaa
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 47055
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 7, AUTHORITY: 4, ADDITIONAL: 0

;; QUESTION SECTION:
;www.google.com.   IN AAAA

;; ANSWER SECTION:
www.google.com.  422901 IN CNAME www.l.google.com.
www.l.google.com. 77 IN AAAA 2a00:1450:8004::67
www.l.google.com. 77 IN AAAA 2a00:1450:8004::68
www.l.google.com. 77 IN AAAA 2a00:1450:8004::69
www.l.google.com. 77 IN AAAA 2a00:1450:8004::6a
www.l.google.com. 77 IN AAAA 2a00:1450:8004::93
www.l.google.com. 77 IN AAAA 2a00:1450:8004::63

;; AUTHORITY SECTION:
google.com.  155633 IN NS ns2.google.com.
google.com.  155633 IN NS ns1.google.com.
google.com.  155633 IN NS ns3.google.com.
google.com.  155633 IN NS ns4.google.com.

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: ::1#53(::1)
;; WHEN: Sun May 23 16:23:49 2010
;; MSG SIZE  rcvd: 292
```

Notes et références [modifier le code]

1. ↑ IEN 116 *Internet Name Server*, Jon Postel 1979
2. ↑ *Development of the Domain Name System* , Paul Mockapetris, Kevin Dunlap, Sigcomm 1988
3. ↑ Voir la section *4.4 Usage and deployment considerations* du draft draft-ietf-dnsop-reverse-mapping-considerations
4. ↑ « named.root » .
5. ↑ root-servers.org
6. ↑ (en) « There are not 13 root servers » , sur *ICANN.org*, 15 novembre 2007
7. ↑ k statistics
8. ↑ rfc1035 , chapitre 3.2.1
9. ↑ Domain Name System (DNS) Parameters
10. ↑ KB 263558
11. ↑ *Multiple DNS implementations vulnerable to cache poisoning* , CERT.org
12. ↑ *DNS Attack Writer a Victim of His Own Creation* , PC World, 29 juillet 2008
13. ↑ dig CH @k.root-servers.net version.bind txt

Voir aussi [modifier le code]

Articles connexes [modifier le code]

- *DNS black holing*
- Dig
- *DNS Black Listing*
- Empoisonnement du cache DNS
- Hébergement de nom de domaine
- host
- *Hosts*
- ICANN
- Manipulation de l'espace des noms de domaine (*DNS menteurs*)
- Namecoin
- nslookup
- Serveur racine du DNS
- RadioDNS

Sur les autres projets Wikimedia :

DNS, sur le Wiktionnaire

Domain Name System, sur Wikibooks

Liens externes [modifier le code]

- (fr) Auto-formation au DNS par l'AFNIC

- (fr) DNS dans tous ses détails
- (fr) DNS sur le site commentcamarche.net
- (fr) Support Cours de l'UREC/CNRS sur le DNS [PDF]
- (fr) Tester la mise à jour des DNS
- (en) RFC6195 relatives au DNS
- (en) RFC1035 relatives au DNS
- (en) Information sur le DNS
- (en) Bonne explication des NAPTR par Nominet

v · d · m	Couches du modèle OSI
7. Application	BGP · DHCP · **DNS** · FTP · Gopher · H.323 · HTTP · IMAP · IRC · NFS · NNTP · POP3 · RTSP · SILC · SIMPLE · SIP · SMTP · SNMP · SMB-CIFS · SSH · TCAP · Telnet · TFTP · VoIP · XMPP · WebDAV
6. Présentation	AFP · ASCII · ASN.1 · MIME · NCP · SSP · TDI · TLV · Unicode · UUCP · Vidéotex · XDR
5. Session	AppleTalk · DTLS · H.323 · RSerPool · SOCKS · TLS
4. Transport	DCCP · RSVP · RTP · SCTP · SPX · TCP · UDP
3. Réseau	ARP · Babel · BOOTP · CLNP · ICMP · IGMP · IPv4 · IPv6 · IPX · IS-IS · NetBEUI · OSPF · RARP · RIP · X.25
2. Liaison	Anneau à jeton · ARINC 429 · ATM · AFDX · Bitnet · CAN · Ethernet · FDDI · Frame Relay · HDLC · I²C · IEEE 802.3ad (LACP) · LLC · LocalTalk · MIL-STD-1553 · PPP · STP · Wi-Fi · X.21
1. Physique	4B5B · ADSL · BHDn · Bluetooth · Câble coaxial · Codage bipolaire · CSMA/CA · CSMA/CD · DSSS · E-carrier · EIA-232 · EIA-422 · EIA-449 · EIA-485 · FHSS · IEEE 1394 · HomeRF · IrDA · ISDN · Manchester · Manchester différentiel · Miller · MLT-3 · NRZ · NRZI · NRZM · Paire torsadée · PDH · SDH · SDSL · SONET · T-carrier · USB · VDSL · V.21-V.23 · V.42-V.90 · Wireless USB · 10BASE-T · 10BASE2 · 10BASE5 · 100BASE-TX · 1000BASE-T
Articles liés	Pile de protocoles · Modèle Internet

v · d · m	Schéma d'URI
Officiel	aaa · aaas · acap · cap · cid · crid · data · dav · dict · **dns** · fax · file · ftp · geo · go · gopher · h323 · http · https · im · imap · info · ldap · mailto · mid · news · nfs · nntp · pop · pres · rtsp · sip · sips · snmp · tag · tel · telnet · urn · wais · xmpp
Non-officiel	about · afp · aim · apt · bzr · callto · coffee · cvs · daap · ed2k · feed · fish · gg · git · gizmoproject · iax2 · irc · ircs · itms · ldaps · magnet · mms · msnim · rsync · secondlife · skype · spotify · ssh · svn · sftp · smb · sms · steam · view-source · vzochat · webcal · winamp · wyciwyg · xfire · ymsgr

Portail des réseaux informatiques · Portail des télécommunications · Portail de l'informatique · Portail d'Internet

Catégories : Domain Name System | Protocole réseau sur la couche application

Dernière modification de cette page le 14 juin 2014 à 08:31.

Droit d'auteur : les textes sont disponibles sous licence Creative Commons paternité partage à l'identique ; d'autres conditions peuvent s'appliquer. Voyez les conditions d'utilisation pour plus de détails, ainsi que les crédits graphiques. En cas de réutilisation des textes de cette page, voyez comment citer les auteurs et mentionner la licence.
Wikipedia® est une marque déposée de la Wikimedia Foundation, Inc., organisation de bienfaisance régie par le paragraphe 501(c)(3) du code fiscal des États-Unis.

Politique de confidentialité À propos de Wikipédia Avertissements Développeurs Version mobile